

**И. С. Благущ**

## **ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: УРОКИ ГЕРМАНИИ**

Развитие мировой экономики определяется способностью к энергогенерации. В 2024 году мировое потребление электричества выросло почти на 1,100 тераватт-часов (ТВтч), что более чем вдвое превышает среднегодовой прирост индикатора за последнее десятилетие [1]. Потребление Китая, на который в 2024 году пришлось более половины глобального роста спроса на электроэнергию, в 2025 прогнозируют на уровне 10,498 ТВтч, в США – 4,475, в странах ЕС – 2,692 ТВтч [2].

Увеличение объемов глобального потребления электроэнергии вызвано целым рядом факторов: экономическим ростом, увеличением потребности в охлаждении вследствие экстремальных температур (на потребление электроэнергии в зданиях пришлось почти 60 % общего прироста), ростом энергоемкости промышленного производства, электрификацией транспорта и расширением мощностей и масштабности задач по обработке данных. Установленная мощность центров обработки данных в мировой экономике увеличилась на 20 % (примерно на 15 гигаватт (ГВт), в основном – за счет США и Китая). Мировые продажи электромобилей выросли более чем на 25 %, превысив показатель в 17 млн единиц, что составляет пятую часть продаж в сегменте автомобилестроения [1].

Увеличение энергопотребления требует прироста энергогенерации и привлечения дополнительных объемов энергетических ресурсов. В 2023–2024 гг. рост электрической генерации в мировой экономике оценивался на уровне 4,2 %, что выше темпов глобального экономического роста (3,2 %). Глобальный спрос на все виды энергоносителей вырос на 2,2 %, на электрическую энергию – 4,3 % [1]. Потребление первичных источников энергии на душу населения в мире возросло с 74,1 гигаджоуля в 2013 до 77,0 в 2023-м (+1,1 %), в первую очередь – за счет развивающихся и транзитивных экономик [2]. По оценкам экспертов Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (*IRENA*), к 2050 году спрос на электроэнергию должен вырасти в три раза [3].

Растущее потребление энергетических ресурсов обостряет проблему их истощаемости и нарастания дефицита ископаемого топлива, формируя предпосылки для энергетического кризиса. Несмотря на то, что реальные эксплуатационные запасы наиболее доступных видов органического топлива в мировой экономике в 2–3 раза меньше разведанных, прогнозный период их истощения с учетом текущих объемов потребления для нефти составляет 65 лет, природного газа – 44 года, угля – 320 лет [4].

Вследствие истощения запасов, удорожания добычи и транспортировки, неравномерности распределения месторождений, обострения экологических проблем, связанных с глобальным потеплением, уголь, нефть и газ постепенно вытесняются из энергосистем за счет стремительного роста объемов использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в первую очередь – ветровой и солнечной энергии. Наибольшая доля (38 %) прироста мировых поставок энергии в 2024 году, по оценкам экспертов *International Energy Agency*, пришлась именно на альтернативные источники, 28 % – на долю природного газа, 15 % – угля, 11 % – нефти, 8 % – ядерной энергии [1]. Выработка электроэнергии за счет гелио- и ветроэнергетических мощностей увеличилась на рекордные 670 ТВтч, то есть в 2,5 раза больше, чем с использованием наиболее распространенных видов органического топлива – природного газа (рост на 170 ТВтч) и угля (+ 90 ТВтч). Двадцать второй год подряд достигают рекордных показателей индикаторы ввода новых установок, работающих на возобновляемых источниках: только в 2024 году было введено около 700 ГВт общей мощности, почти 80 % которой приходится на солнечные батареи. В Соединенных Штатах доля солнечной и ветровой энергии возросла до 16 %, превысив долю угля, в КНР достигла почти 20 % [1]. Впервые доля солнечной и ветровой генерации по результатам функционирования энергетической отрасли в 2024 году превысила совокупную долю угля и газа в странах ЕС.

Растущая потребность в энергогенерации стимулировала развитие атомной энергетики: в 2024 году было введено в эксплуатацию более 7 ГВт ядерных энергетических мощностей (на 33 % больше, чем в 2023-м). Выработка электроэнергии на атомных электростанциях выросла на 100 ТВтч, число начатых проектов по созданию АЭС выросло на 50 % (по китайским и российским проектам). Энергоснабжение за счет гидроэнергетики увеличилось на 4,4 %, восстановившись после рекордного падения, наблюдавшегося в 2023 году из-за засухи на основных гидрорынках [1].

Таким образом, в мировой экономике наблюдается устойчивый рост спроса на энергогенерацию и энергетические ресурсы, включая как традиционные, так и альтернативные, не связанные с ископаемым топливом источники (возобновляемые, биоэнергия и отходы, радиоактивные элементы). Выраженным краткосрочным трендом в период с 2022 по 2024 гг. стало замедление темпов роста энергогенерации за счет традиционных источников и ускорение – на основе альтернативных: индикатор прироста поставок энергии, произведенной с использованием ВИЭ, составлявший в 2022–2023 гг. 3,1 %, в 2023–2024 гг. вырос до 5,8 % (то есть в 1,9 раза). Аналогичные индикаторы для нефтяной и угольной генераций снижались (сокращение

в 2,4 и 1,7 раза соответственно). При этом существенно ускорился прирост высокотехнологичной атомной генерации (с 2,2 в 2022–2023 гг. до 3,7 % в 2023–2024 гг.), а также поставки энергии, сгенерированной на основе природного газа (с 0,7 до 2,7 %, то есть в 3,9 раза) [1].

Несмотря на опережающий рост мощности за счет альтернативных источников, в энергобалансе стран и регионов по абсолютной величине продолжает доминировать ископаемое топливо (нефть, каменный уголь, горючий сланец, природный газ и его гидраты, торф и другие горючие минералы). Совокупная доля традиционных ресурсов в общем объеме глобальной энергогенерации в 2024 году превысила 80 %. Доля нефти составила 29,8 %, угля – 27,3 %, природного газа – 23 %. На возобновляемые источники пришлось всего 15 % (в 2023 году – 15,9 %), атомную энергию – 4,8 % (табл. 1)<sup>1</sup>.

Т а б л и ц а 1

Глобальная энергогенерация по видам источников в 2022–2024 гг.

Виды источников энергогенерации	Объемы энергогенерации, ЭДж			Доля в мировой энергогенерации в 2024 г., %	Прирост энергогенерации в 2022–2023 гг., %	Прирост энергогенерации в 2023–2024 гг., %
	2022	2023	2024			
Все виды	622	634	64,8	100	1,8	2,2
Возобновляемые	89	92	97	15,0	3,1	5,8
Атомная энергия	29	30	31	4,8	2,2	3,7
Природный газ	144	145	149	23	0,7	2,7
Нефть	188	192	193	29,8	1,9	0,8
Уголь	172	175	177	27,3	2,0	1,2

Западная Европа является одним из наиболее энергоемких регионов, сохраняющим зависимость от импорта ископаемого топлива, которое, как правило, поставляется из политически нестабильных регионов. Крупнейшие европейские запасы нефти и газа в Северном море истощаются и, по прогнозам, к 2030 году будут выбраны на 65 %, при этом импорт газа вырастет с 57 до 84 %, импорт нефти – с 82 до 93 % [5]. По оценкам Международного энергетического агентства, способность и готовность крупных нефтяных и газовых производителей к расширению инвестиций в целях удовлетворения растущего мирового спроса является неопределенной; существуют значительные сомнения и относительно фактического уровня оставшихся резервов.

Рост цен на органическое топливо и ограничение поставок становятся основными факторами риска не только для производителей электроэнергии, но и для других отраслей экономики в регионе, провоцируя рост издержек производства и выраженную инфляцию. Этим объясняется стремление к ус-

<sup>1</sup> Разработано автором на основе [1].

коренному созданию мощностей альтернативной энергетики. Энергетический переход может принести Европейскому союзу существенные экономические выгоды – рост надежности энергоснабжения, экономический рост, создание новых рабочих мест за счет развития цепочек поставок возобновляемой энергии (производство фотоэлектрических панелей, ветровых установок, биотоплива и т. п.). Реализация целей ЕС по увеличению до 45 % доли ВИЭ в энергобалансе к 2030 году (в настоящее время значение индикатора оценивается на уровне 22 %) позволит сократить общие расходы Европейского союза на электроэнергию на 10 % [6]. Помимо укрепления энергетической безопасности региона за счет снижения зависимости от ископаемого топлива и импорта энергии, переход на возобновляемые источники призван обеспечить сокращение углеродного следа: в 2021 году рынок ЕС был третьим по величине источником выбросов парниковых газов, уступая только Китаю и Соединенным Штатам.

Германия одной из первых стала реализовывать энергетическую политику, направленную на расширение использования альтернативных источников энергии, и в настоящее время входит в группу лидеров в области развития возобновляемой энергетики не только в Евросоюзе, но и мировой экономике. В 2019 г. в ФРГ была принята «Климатическая программа правительства до 2030 г. по реализации плана защиты климата 2050», в 2021 г. – новая версия «Климатического закона», предусматривающая достижение климатической нейтральности ФРГ к 2045 г., а к 2030 г. – сокращение углеродной эмиссии на 65 % от уровня 1990 г.

Реализация «зеленой повестки» требует существенного изменения энергобаланса Германии: к 2030 г. 80 % электроэнергии и 50 % отопления должно обеспечиваться ВИЭ. Для этого 2 % территории федеральных земель отводится под установку ветрогенераторов (в 2021 году ветроэлектрические установки занимали 0,8 % площади страны). Совокупную фотоэлектрическую мощность планируется увеличить до 200 ГВт, для чего предполагается обязательная установка солнечных батарей на крышах всех строящихся зданий [5].

Чтобы достичь поставленных целей Германия должна существенно увеличить темпы расширения использования солнечных батарей. Страна уже располагает самой большой совокупной солнечной фотоэлектрической мощностью в ЕС на уровне 81,7 ГВт. За последние несколько лет годовой объем вводимых мощностей непрерывно возрастал: в 2022 году – на 7,4 ГВт, 2023 – на 14,3 ГВт. По оценкам *IRENA*, в 2023 году в гелиоэнергетике было создано 154 600 рабочих мест [3]. Прирост ветроэнергетических мощностей был намного меньше из-за медленного процесса получения разрешений на размещение проектов. Мощность ветроэнергетических установок, созданных в 2023 году (3,3 ГВт) составила примерно 50 % от пика в 6,1 ГВт, достигнутого в 2017. Сократилось и число занятых в ветроэнергетике Германии: с уровня 167 600 человек в 2016 году индикатор упал до 108 600 человек в 2023-м [3]. Низкие темпы ввода альтернативных мощностей затрудняют

энергообеспечение обрабатывающей промышленности, наиболее конкурентоспособными отраслями которой, ориентированными на внешние рынки, традиционно являются автомобилестроение, транспортное машиностроение (вагоностроение, самолетостроение), производство станков, приборов, электротехническое производство, точная механика и оптика, химия, фармацевтика, черная металлургия.

Энергозависимая супериндустриальная экономика Германии, формирующая 5,22 % добавленной стоимости мирового промышленного производства, существенно снизила объемы энергопотребления (в 2013–2023 гг. с 13,93 до 11,41 ЭДж), потеряв 2 % за десятилетие и 7,1 % только в 2023-м (что в 2,8 раз превышает показатель отрицательной динамики индикатора для стран Евросоюза в целом). Падение индикатора ФРГ происходило на фоне его увеличения в мировой экономике (+2 %). В результате доля страны в глобальном энергопотреблении, составлявшая в 2021 г. 2,1 % (четвертая позиция в группе G7 после США, Японии и Канады), в 2023 году сократилась до уровня 1,8 % [2].

В 2023 году на долю нефти в общем объеме потребляемых первичных энергетических ресурсов Германии приходилось 35,14 % (в 2021 – 32,67 %), природного газа – 23,84 (в 2021 – 25,87 %), каменного угля – 16,04 (в 2021 – 16,86 %), то есть доля традиционных органических топливно-энергетических ресурсов превысила три четверти от всего количества источников генерации, составив 75,0 %, снизившись по сравнению с 2021 годом всего на 0,4 % [2; 7]. Атомная энергия после масштабного демонтажа отрасли, фактически прекратившей свое существование в 2023 году, формировала всего 0,53 %, что в 9,4 раза меньше значения индикатора 2021-го (4,99 %). Доля гидроэнергии в 2023 году составила 1,58 %, возобновляемых источников, несмотря на программы интенсивного развития альтернативной энергетики, – только 16,04 %, хотя год назад индикатор оценивался на уровне 18,12 % (табл. 2)<sup>1</sup>.

Т а б л и ц а 2

Потребление первичных энергетических ресурсов в Германии в 2020–2023 гг.

Виды первичных источников энергии	Объемы потребления, эксаджоули (ЕД)				Структура потребления, %			
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023
Нефть	4.32	4.12	4.25	4.01	34.81	32.67	34.58	35.14
Природный газ	3.14	3.26	2.79	2.72	25.27	25.87	22.70	23.84
Каменный уголь	1.81	2.12	2.31	1.83	14.51	16.86	18.79	16.04
Атомная энергия	0.58	0.62	0.31	0.06	4.56	4.99	2.52	0.53
Гидроэнергия	0.17	0.18	0.17	0.18	1.24	1.49	1.38	1.58
Возобновляемые источники	2.44	2.28	2.46	2.60	19.61	18.12	20.01	22.78

<sup>1</sup> Разработано автором на основе [2; 7].

Развитие альтернативной энергетики, наряду с отказом от поставок дешевого трубопроводного газа и демонтажем атомной отрасли, изменили статус Германии на мировом и региональном рынках: в 2023 году она стала нетто-импортером электроэнергии (импорт составил 54,1 ТВтч, экспорт – 42,4 ТВтч). Объем импорта электроэнергии в Германию в 2024 году удвоился по сравнению с 2019 годом, составив почти 77 тыс. ГВтч при объемах экспорта всего 48,2 тыс. ГВтч [8]. Поставки осуществляются из Франции, Норвегии, Швейцарии, Дании, Нидерландов и Бельгии. Германия часто вынуждена импортировать электроэнергию ночью, потому что установленные в стране мощности солнечных панелей в это время суток не могут внести вклад в энергоснабжение, что требует пересмотра дорогостоящей программы по развитию солнечной энергетики к 2030 году. Еще в 2021–2022 годах ФРГ извлекала выгоду из избыточных внутренних поставок, удерживая цены ниже, чем, например, во Франции, сохранившей атомную генерацию. Став вынужденным импортером электроэнергии после вывода из строя своих АЭС, ФРГ утратила ценовую конкурентоспособность на региональном рынке.

Потребности в органическом топливе, которое продолжает доминировать в энергобалансе страны как ключевой энергоресурс, Германия также покрывает за счет импорта. Только в 2021 году в страну были ввезены 78,8 млн т нефти (из них 30,8 % составили российские поставки), 38,4 млн т каменного угля (на Россию приходилось 52,6 % этого объема) и 109 млрд кубометров природного газа (в том числе 55 % – из России) [9].

По итогам 2024 года Россия, несмотря на санкционные ограничения и вывод из строя трубопровода «Северный поток», занимала второе место в рейтинге крупнейших поставщиков газа в Евросоюз после Норвегии, опередив США (напомним, что Брюссель поставил задачу отказаться от всех видов энергоносителей из России к 2027 году). Страны ЕС, закупив в 2024 году 297,9 млрд кубометров газа, 54,45 млрд из них импортировали из России. В результате доля поставок природного газа из Российской Федерации на рынок объединенной Европы возросла с 14,2 до 18,3 %. Объемы российских продаж в сегменте сжиженного газа (СПГ) выросли на 21 %, составив почти 21,5 млрд куб. м против 17,8 млрд куб. м годом ранее и 19 млрд куб. м в 2022 году [10]. Импорт урана из России в Германию в 2024 году вырос на 70 %, составив 68,6 т (материал закупили для производства топливных элементов компании *Advanced Nuclear Fuels* в Нижней Саксонии) [11].

Дефицит поставок энергоресурсов и внутренней электрогенерации спровоцировал существенный скачок цен. На фоне антироссийских санкций в марте 2022 года платежи Германии за российские поставки, вследствие роста цен на сырье и энергоносители, увеличились на 77,7 %, составив 4,4 млрд евро [12]. Промышленная инфляция в годовом исчислении в апреле 2022 года оценивалась на уровне 33,1 %, составив в еврозоне в целом – 37,2 %. Рост цен в энергетическом секторе, вызванный шоком предложения и ажиотажным спросом на мировом рынке энергоресурсов в условиях

перехода на новую модель ценообразования (на спотовом сегменте, а не на основе долгосрочных контрактов, сглаживавших амплитуду конъюнктурных колебаний), оценивался на уровне 99,2 % [13].

Расходы на противодействие инфляции и энергетическому кризису существенно снизили конкурентоспособность экономики ФРГ по сравнению с другими странами ЕС: в первой половине 2023 года она уступила своим конкурентам практически по всем основным показателям экономической активности. Рекордной оказалась энергетическая инфляция, взлетевшая до 200,6 % (по ЕС в целом индекс внутренних цен производителей на энергоносители формировался на уровне 193,1, в Италии – 166,4, Испании – 185,4, Франции – 192 %), что сделало Германию наиболее дорогой площадкой для размещения производства, усиливая риски перемещения промышленных предприятий за рубеж и деиндустриализации [12]. По оценкам экспертов Торгово-промышленной палаты (*DIHK*) релокацию бизнеса планируют 51 % энергоемких производств и крупных компаний ФРГ с числом сотрудников более 500 человек и 37 % от всех промышленных компаний [14]. Среди главных причин, упоминаемых предпринимателями, – рост цен на энергоносители.

Энергетический кризис спровоцировал спад производства. Так, индекс производства в обрабатывающей промышленности для Германии в июне 2023 года (по отношению к базовому 2015 г.) формировался на уровне 96,2 % (падение), что хуже, чем по ЕС в среднем, где наблюдался рост (113,4 %) и меньше значений индикатора для Франции (100,3), Италии (104,7) и Испании (107,2 %) [12]. В результате в ФРГ фиксируют рекордное за последние 14 лет число банкротств: только в 2024 году прекратили работу 196,1 тысячи компаний, что на 16 % больше, чем годом ранее, и является максимальным показателем с 2011 года. Больше всего пострадали энергоемкие отрасли (число закрытий увеличилось на 26 %) и высокотехнологичные производства (рост локдаунов на 24 %) [14].

Помимо оцениваемых на уровне 56 млрд евро потерь, связанных с массовыми банкротствами компаний, Германия, в результате форсированного «зеленого энергоперехода» безвозвратно теряет инвестиции, вложенные в строительство ныне демонтированных атомных и тепловых электростанций (как, например, ТЭС Moorburg, созданную в 2015 и закрытую в 2021 году), простаивающих СПГ-терминалов, избыточной инфраструктуры для подзарядки электромобилей.

Одной из наиболее значительных статей расходов, вдвое превысивших плановые, стало создание временных плавучих и стационарных терминалов СПГ, призванных в короткие сроки заместить поставки газа из России. В апреле 2022 г. правительством ФРГ было инициировано принятие закона о форсированном использовании СПГ и началось создание необходимой инфраструктуры. 17 декабря 2022 г. в порту Вильгельмсхафена на Северном море (Нижняя Саксония) официально вошел в строй первый плавучий СПГ-терминал Германии, сооруженный всего за 10 месяцев. Было заявлено о соз-

дании пяти государственных и одного частного СПГ-терминалов, за счет которых к 2030 г. Германия рассчитывала импортировать 76,5 млрд куб. м газа в год (80 % от общего объема, потребленного Германией в 2021 г.). Но уже сейчас коэффициент использования европейских терминалов опустился ниже 50 %, то есть каждый второй фактически не работает, при том, что только подключение энергосистемы страны к центрам импорта сжиженного природного газа потребовало вложений в объеме 4,8 млрд долл. [15]

По данным Немецкой ассоциации энергетической и водной промышленности (BDEW), во второй половине 2024 года в Германии из-за роста цен на электроэнергию использовались лишь 17 % из установленных 161 686 точек зарядки для электрокаров (к 2030 г. планируется 1 млн). Вследствие падения продаж электромобилей в ФРГ, где в конце 2023 года были отменены субсидии потребителям экологичного автотранспорта, ЕС в целом потерял в сегменте 6 % [16]. В 2024 году лидером по продажам электромобилей с аккумуляторными батареями среди европейских стран стала Великобритания, впервые обогнав ФРГ.

Низкоуглеродная генерация, на которую делает ставку объединенная Европа в целом и Германия как лидер по использованию зеленых технологий в регионе, крайне зависима от погодных условий и при этом существенно увеличивает спрос на редкие металлы и минералы (кобальт, медь, графит, иридий, литий, марганец, литий, платина, редкоземельные металлы), которые в основном добываются в Китае, России, Индии, развивающихся странах Африки и Латинской Америки, что формирует новую зависимость от импортных поставок, не вытесняя и не удешевляя импорт органического топлива.

Эксперты отмечают появление в третьем тысячелетии нового социального явления – «энергетической бедности», получившей распространение именно в развитых странах – Великобритании, Японии и США, при этом особенно остро проявившейся в объединенной Европе. В 2016 году, по результатам исследования *Insight Energy*, 11 % населения Евросоюза (более 50 млн человек) жили в условиях энергетической бедности, испытывая проблемы с оплатой счетов за электроэнергию [17]. Выросли издержки производства, связанные с удорожанием хронически дефицитной электрогенерации, приводя к сокращению производства, массовым локдаунам и релокации промышленных компаний за рубеж, росту безработицы и размыванию среднего класса. В Германии эти явления усугубляются отказом от использования высокотехнологичной атомной энергетики, которая ускоренно развивается в мировой экономике, переживая второе рождение, в том числе – за счет технологических инноваций (реакторы со спектральным регулированием и замкнутым ядерным топливным циклом, ториевые реакторы и т. д.). Идеологизированный и популистский энергетический переход многие эксперты считают фактором демонтажа социально-рыночной модели эконо-



мики Германии, которая, преодолев спад, сталкивается с существенным замедлением темпов реального экономического роста: индексированный к Q4 2019 года индикатор прироста ВВП страны в 2025 году за счет увеличения госрасходов составит всего 0,3 % (на фоне прогнозируемых 4,8 % во Франции, 6,3 – в Италии, 8,3 – Испании, 8,0 – Португалии) [18].

Недостаток энергетических мощностей и снижение энергопотребления создают риски замедления цифровизации экономики, поскольку создание новых центров обработки данных, использование технологий искусственного интеллекта, больших данных и суверенного облака требуют дополнительного физического резерва в энергосистеме для обеспечения работы серверов. Растет спрос на энергетическую автономию, которая может быть обеспечена созданием гибридных моделей электрогенерации (дата-центр и газопоршневая установка, дата-центр и мини-ГЭС или АЭС малой мощности). Но в условиях энергодефицитной экономики с высокими издержками удовлетворить такой спрос проблематично.

Таким образом, масштабный ускоренный переход на альтернативную энергетику, требующий значительных затрат на создание мощностей, развитие сетевой инфраструктуры и ее цифровизацию, подготовку квалифицированных кадров, вопреки ожиданиям, не стабилизирует, а подрывает энергетическую систему. Пример Германии побуждает искать более сбалансированные и реалистичные решения в области энергообеспечения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Global Energy Report 2025 / International Energy Agency, 2025. – URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/5b169aa1-bc88-4c96-b828-aaa50406ba80/GlobalEnergyReview2025.pdf> (date of access: 20.03.2025).
2. Statistical Review of World Energy 2024 / The Energy Institute, 2024. – URL: [https://www.bpb.de/system/files/dokument\\_pdf/Statistical\\_Review\\_of\\_World\\_Energy\\_2024.pdf](https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/Statistical_Review_of_World_Energy_2024.pdf) (date of access: 21.03.2025).
3. Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2024 / International Renewable Energy Agency, 2024. – URL: <https://www.apren.pt/contents/publicationsothers/irena-renewable-energy-and-jobs-2024-compressed.pdf> (date of access: 20.03.2025).
4. Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung : Diskussionsbeitrag des Umweltbundesamtes. – Umweltbundesamt, 2016. – URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/klimaschutzplan\\_2050\\_der\\_bundesregierung\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/klimaschutzplan_2050_der_bundesregierung_0.pdf) (date of access: 25.04.2025).
5. Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Bundesregierung. – URL: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/Klimaschutz/Klimaschutzprogramm2030.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Klimaschutz/Klimaschutzprogramm2030.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (date of access: 25.04.2025).

6. Boosting Participation in the Energy Transition: Five action areas for the new EU policy cycle / Green European Foundation, 2024. – URL: <https://gef.eu/wp-content/uploads/2024/11/2024-065-EU-Energy-Transition-v12b-1.pdf> (date of access: 25.04.2025).

7. BP Statistical Review of World Energy 2022. – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> (date of access: 28.04.2025).

8. Bild: Германия вынуждена закупать все больше электроэнергии за рубежом // ТАСС. – URL: [https://tass.ru/ekonomika/22808411?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fstory%2Fbe29ed98-3f6c-5a0d-9969-c4a78585568f](https://tass.ru/ekonomika/22808411?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fstory%2Fbe29ed98-3f6c-5a0d-9969-c4a78585568f). – Дата публ.: 31.12.2024.

9. Deutschland kauft zwar weniger Öl aus Russland – zahlt aber mehr. – URL: <https://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/519338/Deutschland-kauft-zwar-weniger-OEL-aus-Russland-zahlt-aber-mehry> (date of access: 22.04.2025).

10. РФ стала вторым поставщиком газа в ЕС в 2024 году // ТАСС. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/22815311>. – Дата публ.: 02.01.2025.

11. Energie : Deutsche Uranimporte aus Russland Steigen um fast 70 Prozent / Der Spiegel. – 2025. – № 2. – URL: <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/energie-deutsche-uranimporte-aus-russland-steigen-um-fast-70-prozent-a-78651543-7cb0-4767-8c43-adcf096f0bac> (date of access: 22.04.2025).

12. Eurostat Documents. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/14636262/4-02062022-AP-EN.pdf> (date of access: 22.04.2025).

13. Eurostatistics: Data for short-term economic analysis. Statistics explained / Eurostat, 2023. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (date of access: 14.09.2024).

14. Einbruch der Geschäftserwartung: Deutsche Industrie steht vor einer Existenzkrise. – URL: [https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/konjunkturkrise-einbruch-der-geschaefterwartung-deutsche-industrie-steht-vor-einer-existenzkrise/28359396.html?nlayer=Newsticker\\_1985586](https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/konjunkturkrise-einbruch-der-geschaefterwartung-deutsche-industrie-steht-vor-einer-existenzkrise/28359396.html?nlayer=Newsticker_1985586) (date of access: 22.04.2025).

15. Germany's Grid Needs \$4.8 Billion to Hook Up LNG Terminals. – URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-12-21/germany-s-grid-needs-to-spend-4-8-billion-to-connect-lng-terminals> (date of access: 22.04.2025).

16. Sehr viele Ladesäulen für zu wenig E-Autos / Tagesschau.de, 2025. – URL: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/ladesaeulen-infrastruktur-ausbau-gedrosselt-e-autos-100.html> (date of access: 25.04.2025).

17. Energy: MEP S&D возглавляет борьбу с энергетической бедностью. – URL: <https://ru.eureporter.co/world/2016/04/21/energy-sd-mep-leads-fight-to-tackle-energy-poverty-and-challenge-big-en> (date of access: 25.04.2025).

18. Germany to return to growth after two years of contraction, economists predict / Reuters.com, 2025. – URL: <https://www.reuters.com/markets/europe/german-economy-grow-after-two-straight-years-contraction-ifw-says-2025-06-12> (date of access: 20.04.2025).